

upna UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Area de Ingeniería Telemática

CIDR

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tim.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
 3º Ingeniería de Telecomunicación

upna UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Area de Ingeniería Telemática

Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

1/27

upna UNIVERSIDAD PÙBLICA DE NAVARRA ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Area de Ingeniería Telemática

Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. **Conmutación de paquetes**
 - Arquitectura de protocolos para LANs
 - Ethernet
 - Protocolos de Internet
 - Introducción histórica e Internetworking
 - **Direccionamiento**
 - IP en LAN. ICMP
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

2/27

upna
ARQUITECTURA DE REDES,
Alfonso Rodríguez Trujillo Ica

Objetivo

- Cómo asignar direcciones a redes y hosts
- Esquema de direccionamiento actual

3/27

upna
ARQUITECTURA DE REDES,
Alfonso Rodríguez Trujillo Ica

Direccionamiento IP: Introducción

- Dirección IP: identificador de 32bits para un interfaz de un host o router
- **Interfaz:** Conexión entre un host/router y un medio físico
 - Los routers típicamente tienen varios interfaces
 - Los hosts pueden tener varios interfaces
 - Una dirección IP asociada a cada interfaz

223.1.1.1 = 11011111 00000001 00000001 00000001

223 1 1 1

4/27

upna
ARQUITECTURA DE REDES,
Alfonso Rodríguez Trujillo Ica

Subredes

- Dos partes en la IP:
 - Identificador de la red (bits más significativos)
 - Identificador del host (bits menos significativos)
- **¿Qué es una subred?**
 - Interfaces de red con la misma parte de identificador de red en su dirección
 - Cada uno puede comunicarse con otro en su misma subred sin emplear un router

bit 0 bit 31

Network ID Host ID

5/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo

Subredes

Para reconocer las subredes presentes:

- Desconecte los interfaces de los routers
- Se crean zonas aisladas: las subredes (...)

6/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo

Subredes (Ejemplo)

7/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo

Direccionamiento IP: CIDR

CIDR: Classless InterDomain Routing

- La parte que es el identificador de subred puede ser de cualquier longitud
- Formato de direcciones: a.b.c.d/x, donde x es el número de bits en el identificador de subred
- Otra forma de marcar la separación es mediante la máscara de subred

← subred → ← host →
 11001000 00010111 00010000 00000000
 Máscara 11111111 11111111 11111110 00000000
 200.23.16.0/23 Máscara: 255.255.254.0

8/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación, Área de Ingeniería Telemática

¿Una IP en una Red?

¿Cómo se puede saber con facilidad si una IP pertenece a una Red?

Aplicar la máscara:

¿ 200.23.17.42 pertenece a la red 200.23.16.0/23 ?

AND	11001000	00010111	00010001	00101010
	11111111	11111111	11111110	00000000
	11001000	00010111	00010000	00000000

Debe salir la dirección de la red: 200.23.16.0

9/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación, Área de Ingeniería Telemática

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)

10/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación, Área de Ingeniería Telemática

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

	11000001	01000001	01001000	00000000
	11111111	11111111	11111100	00000000

11/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- $2^9 < 320 < 2^{10}$
- 9 bits en el host-ID

11000001	01000001	01001000	00000000
11111111	11111111	11111100	00000000

12/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- $2^9 < 320 < 2^{10}$
- 9 bits en el host-ID

11000001	01000001	0100100X	XXXXXXXX
11111111	11111111	11111110	00000000

- 193.65.72.0/23

13/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- $2^9 < 85 < 2^7$
- 7 bits en el host-ID

11000001	01000001	01001000	00000000
11111111	11111111	11111100	00000000

14/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- $2^6 < 85 < 2^7$
- 7 bits en el host-ID

```

11000001 01000001 01001010 0XXXXXXX
11111111 11111111 11111111 10000000
  
```

15/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- $2^6 < 113 < 2^7$
- 7 bits en el host-ID

```

11000001 01000001 01001000 0XXXXXXX
11111111 11111111 11111100 00000000
  
```

16/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES, Ingeniería de Telecomunicación

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- $2^6 < 113 < 2^7$
- 7 bits en el host-ID

```

11000001 01000001 01001010 1XXXXXXX
11111111 11111111 11111111 10000000
  
```

17/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo

Ejemplo

- Supongamos que nuestra red tiene asignado el espacio de direcciones 193.65.72.0/22
- Queremos subdividir nuestro espacio de direcciones en 3 redes (...)
- La subred B.1 tendrá 320 hosts
- La subred B.2 85 hosts
- La subred B.3 113 hosts

- B.1: 193.65.72.0/23
- B.2: 193.65.74.0/25
- B.3: 193.65.74.128/25
- No hay intersecciones
- Queda libre:
 - 193.65.75.0/24

18/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo

Valores reservados

- Host-ID todo 0's: dirección reservada para hacer referencia a la red (dirección de red)
200.23.16.0/23 → 200.23.16.0
- Host-ID todo 1's: hace referencia a *todos los hosts de la subred*: Dirección de Broadcast
200.23.16.0/23 → 200.23.17.255
- Otra dirección de broadcast es la dirección de broadcast limitado:
 - Todo 1's = 255.255.255.255
 - Es independiente de la red
 - Paquetes dirigidos a esa IP nunca son reenviados por los routers

19/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo

Valores reservados

- Direcciones reservadas para redes privadas:
 - 10.0.0.0/8
 - 172.16.0.0/12
 - 192.168.0.0/16
 - Paquetes a esas IPs nunca deben llegar a Internet

20/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo Ica

CIDR

Permite:

- Asignar **redes más ajustadas** al tamaño necesario
- Bloque puede estar en cualquier rango disponible (**ignora clases**)

Necesita:

- Rutas deben emplear máscara
- El protocolo de enrutamiento debe transportar las máscaras
- Debería hacerse un reparto manteniendo jerarquía

Regional Internet Registries (RIR):

- RIPE NCC (www.ripe.net)
Europa, Oriente Medio, Asia Central, África norecuatorial
- ARIN (www.arin.net)
América, parte del Caribe y África subecuatorial
- APNIC (www.apnic.net)
Asia y Pacífico
- LACNIC (www.lacnic.net)
América Latina y Caribe

21/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo Ica

CIDR

¿Cómo actúan los hosts y los routers?

- Tienen configurado:
 - IP en cada uno de sus interfaces
 - Máscara en cada uno
 - Tabla de rutas
- Ojo: la máscara en una ruta no tiene por qué ser la de una red final
- IP_D que no es ninguna de sus direcciones IP
- Comprueba con cada ruta si lleva hacia IP_D:
 - (IP_D AND Máscara) == Dir.Red ? válida : no válida
- ¿ Ninguna ruta es válida ? ⇒ descarta paquete
- Escoge la ruta válida con **prefijo más largo** (máscara con más 1's)
- Longest Prefix Match**

Destino	Máscara	Next-hop	Interfaz
Dir.Red	Máscara	IP_next	If X
...

22/27

upna

ARQUITECTURA DE REDES.
Alfonso Rodríguez Trujillo Ica

CIDR

Ejemplo: IP_D=130.206.58.129

Destino	Next-hop	if
130.206.0.0/17	10.50.43.12 (R2)	1
131.57.0.0/16	(otro)	0
131.58.0.0/16	(otro)	2
...

R1

23/27

upna

CIDR

Ejemplo: $IP_d=130.206.58.129$

Destino	Next-hop	if
130.206.0.0/17	10.50.43.12 (R2)	1
131.57.0.0/16	(otro)	0
131.58.0.0/16	(otro)	2
-	-	-

R1

Destino	Next-hop	if
130.206.16.0/20	-	1
130.206.56.0/20	130.206.16.1 (R3)	1
130.206.64.0/18	-	2
201.24.16.0/23	-	3
201.0.0.0/10	10.50.44.1 (R4)	4
0.0.0.0/0	10.50.43.13 (R1)	0

R2

24/27

upna

CIDR

Ejemplo: $IP_d=130.206.58.129$

Destino	Next-hop	if
130.206.0.0/17	10.50.43.12 (R2)	1
131.57.0.0/16	(otro)	0
131.58.0.0/16	(otro)	2
-	-	-

R1

Destino	Next-hop	if
130.206.16.0/20	-	1
130.206.56.0/20	130.206.16.1 (R3)	1
130.206.64.0/18	-	2
201.24.16.0/23	-	3
201.0.0.0/10	10.50.44.1 (R4)	4
0.0.0.0/0	10.50.43.13 (R1)	0

R2

Destino	Next-hop	if
130.206.16.0/20	-	0
130.206.56.0/20	-	1
0.0.0.0/0	10.50.43.16.2 (R2)	0

R3

Ojo a las diferentes rutas empleadas

25/27

upna

¿ Qué entra en el examen ?

- Máscara de red
- Flexibilidad en el tamaño de las redes
- Asignar espacios de direcciones ajustados a las necesidades
- Hay direcciones reservadas en cada red
- La tabla de rutas contiene entradas con la dirección de la red destino y el siguiente salto
- Posibilidad de reducir los tamaños de las tablas de rutas
- *Longest Prefix Match*

26/27

Próximas clases

Comunicación IP en LAN (ARP)

- Lecturas:
 - [Kurose05] 5.4-5.4.2
 - 7 páginas

Fragmentación y reensamblado. ICMP

- Lecturas:
 - [Kurose05] 5.4-5.4.2
 - 7 páginas
